

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1991/92  
Oktober/November 1991  
KAA 447 Kimia Analisis Lanjutan II  
Masa : [3 jam]

---

Jawab sebarang LIMA soalan sahaja.

Hanya LIMA Jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (5 muka surat).

---

1. (a) (i) Jelaskan bagaimana kepekaan analisis menggunakan alat kromatograf keupayaan tinggi cecair dapat ditingkatkan melalui ubahsuai kumpulan berfungsi dalam suatu sebatian?
- (ii) Terangkan mengapa kaedah spektrometer inframerah kurang sesuai digunakan untuk penentuan kumpulan alkohol.
- (iii) Apakah kelebihan analisis yang menggunakan kumpulan berfungsi berbanding dengan kaedah-kaedah moden?
- (10 markah)
- (b) (i) "Analisis kumpulan alkohol dapat dijalankan dengan mudah menggunakan kaedah kromatografi gas." Jelaskan sama ada kenyataan ini dapat diterima atau tidak? Berikan alasan anda.
- (ii) Dalam analisis kumpulan nitro beberapa langkah keselamatan perlu diambil untuk mengelakkan berlakunya letupan. Apakah langkah-langkah keselamatan yang perlu diambil?
- (iii) Sejak kebelakangan ini keupayaan elektrod pilih ion telah digunakan secara meluas. Cadangkan dengan memberi satu contoh yang sesuai bagaimana gabungan tindak balas kumpulan berfungsi dan kaedah analisis menggunakan elektrod pilih ion dapat digabungkan?

(10 markah)

.../2-

2. (a) Surihan  $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{H}$  mungkin terlarut ke dalam makanan apabila bekas yang digunakan untuk menyimpan makanan tersebut diperbuat daripada melamin. Anda dikehendaki menggunakan kaedah pentitratan mikro untuk analisis  $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{H}$ , cadangkan bagaimana ini dapat dijalankan.

(6 markah)

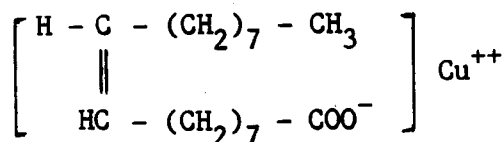
- (b) Amida  $\text{R}-\text{C}(=\text{O})\text{NH}_2$  tidak bersifat bes atau asid kuat. Nyatakan bagaimana kaedah pentitratan dapat disempurnakan untuk penentuan kumpulan ini.

(4 markah)

- (c) Kumpulan ester boleh terdapat dalam minyak, lilin, lemak dan plastik. Bagaimanakah kumpulan ini boleh ditentukan? Pastikan anda nyatakan jenis-jenis reagen yang diperlukan. Nyatakan juga tindakan yang diperlukan untuk memastikan analisis dapat dijalankan dengan sempurna.

(4 markah)

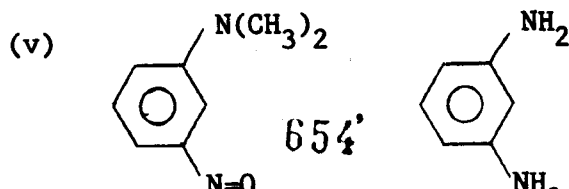
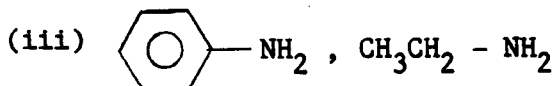
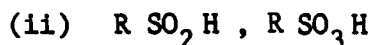
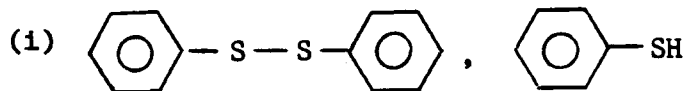
- (d) Tuliskan tindak balas lengkap di antara kumpulan merkaptan RSH dengan kuprum oleat.



Kuprum Oleat

(6 markah)

3. (a) Cadangkan bagaimana analisis pasangan campuran berikut dapat dilakukan.

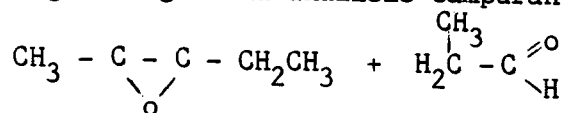


(10 markah)

- (b) Cadangkan bagaimana analisis campuran  $I^O$ ,  $II^O$  dan  $III^O$  amina dapat dilakukan serentak.

(5 markah)

- (c) Cadangkan bagaimana analisis campuran ini dapat dilakukan.



(5 markah)

4. (a) Bagaimanakah keterlarutan,  $K_{sp}$  untuk  $\text{BaSO}_4$  dalam  $\text{H}_2\text{SO}_4$  berubah dengan kepekatan asid  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ?

(10 markah)

- (b) (i) Terbitkan sebutan keterlarutan,  $K_{sp}$  untuk  $\text{CuS}$  dalam 0.01 M EDTA sebagai fungsi pH.

(6 markah)

- (ii) Kira keterlarutan,  $S$ ,  $\text{CuS}$  pada pH 7.0 .

$$pK_{sp} \text{ CuS} = 35.1$$

$$\log K_f \text{ Cu-EDTA} = 18.80$$

$$pK_1 = 7.0 \text{ dan } pK_2 = 12.9 \text{ untuk } \text{H}_2\text{S}$$

$$pK_1 = 2.0, \quad pK_2 = 2.67, \quad pK_3 = 6.16 \text{ dan}$$

$$pK_4 = 10.26 \text{ untuk EDTA}$$

(4 markah)

.../4-

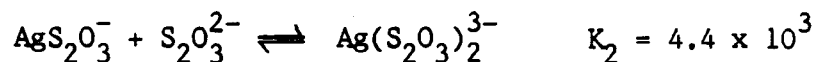
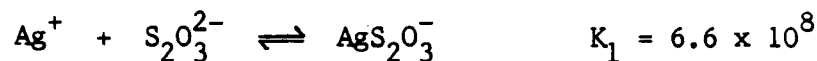
5. (a) Suatu kompleks berwarna terbentuk di antara kadmium(II) dan reagen pengkompleksan, R. Dengan menggunakan kaedah ubahan selanjar, data keserapan (Sel 1.00 cm) berikut diperolehi :

Larutan	Isipadu bahan tindak balas, mL		
	$1.25 \times 10^{-4} \text{ M Cd}^{2+}$	$1.25 \times 10^{-4} \text{ M R}$	$A_{390}$
0	10.00	0.00	0.000
1	9.00	1.00	0.174
2	8.00	2.00	0.353
3	7.00	3.00	0.530
4	6.00	4.00	0.672
5	5.00	5.00	0.723
6	4.00	6.00	0.673
7	3.00	7.00	0.537
8	2.00	8.00	0.358
9	1.00	9.00	0.180
10	0.00	10.00	0.000

Kira pemalar pembentukan bagi kompleks yang terbentuk.

(10 markah)

- (b) Pemalar pembentukan bagi tindak balas  $\text{Ag}^+$  dengan  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  adalah



Kira keterlarutan AgI dalam larutan  $0.200 \text{ M Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  dan juga kepekatan semua spesies yang terbentuk di antara  $\text{Ag}^+$  dan  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ . Andaikan bahawa  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  tidak mengalami hidrolisis. Pemalar keseimbangan pembentukan kompleks daripada garam pepejal bagi ligan,  $\text{I}^-$  dan ion,  $\text{Ag}^+$  adalah,

$$K_{s0} = 4.5 \times 10^{-17}, \quad K_{s1} = 6.0 \times 10^{-9}, \quad K_{s2} = 4.0 \times 10^{-6},$$

$$K_{s3} = 2.5 \times 10^{-3}, \quad K_{s4} = 1.1 \times 10^{-2}.$$

(10 markah)

.../5-

6. (a) Pembentukan  $\text{Al(OH)}_4^-$  adalah seperti berikut :



Berapakah mililiter larutan 1.0 M NaOH yang diperlukan untuk melarutkan 1.00 g  $\text{Al(OH)}_3$  yang terdapat di dalam 100.0 mL air?

$$K_{\text{sp}} \text{Al(OH)}_3 = 2.0 \times 10^{-32}$$

Jisim molekul relatif,  $\text{Al(OH)}_3 = 77.98$

(8 markah)

- (b) Bagi sistem kadmium klorida, buktikan bahawa

$$\bar{n} = \alpha_1 + 2\alpha_2 + 3\alpha_3 + 4\alpha_4$$

$\alpha$  mewakili pecahan spesies yang wujud dalam sistem tersebut.

(5 markah)

- (c) Bagi suatu sistem kompleks,  $\text{MA}_n$ , buktikan bahawa nilai maksimum bagi  $\alpha_1$  adalah pada

$$[\text{A}] = \sqrt{(K_1 K_2)}$$

jika  $N = 2$ .

(7 markah)

7. (a) Sebanyak 100 mL larutan 0.020 M NaCl dicampurkan dengan 100 mL larutan 0.020 M  $\text{Cd(NO}_3)_2$ . Larutan  $\text{Cd(NO}_3)_2$  telah diasidkan dengan  $\text{HNO}_3$  untuk mengelakkan hidrolisis ion logam. Kira pecahan spesies yang mengandungi kadmium dalam campuran ini.

Bagi sistem kadmium klorida,

$$K_1 = 20.9, \quad K_2 = 7.94, \quad K_3 = 1.23, \quad K_4 = 0.35$$

(10 markah)

- (b) Bincangkan dua kaedah untuk menentukan pemalar pembentukan kompleks secara eksperimen.

(10 markah)

ooo000ooo